

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к курсовому проекту № 2 по курсу  
«Архитектура промышленных зданий»  
для студентов специальности 1-70 02 01  
«Промышленное и гражданское строительство»

Новополоцк 2007

УДК 725.4(075.8)  
ББК 85.11я73

Одобрены и рекомендованы к изданию методической комиссией инженерно-строительного факультета

Кафедра "Архитектура"

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.С. Давидович, канд. архитектуры, доцент  
А.Т. Зеленков, старший преподаватель

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.Р. Волик, к.т.н., доцент  
Р.М. Платонова, к.т.н., доцент

## ВВЕДЕНИЕ

Работа над курсовым проектом предполагает решение следующих основных задач:

- ознакомиться с современными методами проектирования объектов-аналогов, изучить особенности их объемно-планировочной и конструктивной организации;
- на основании анализа представленных в исходных данных линейно-пространственных, конструктивных, технологических параметров выполнить подбор конструктивных элементов несущего остова здания;
- обосновать и осуществить подбор ограждающих конструкций, включая тип и площадь остекления, при этом, правильность подбора подтвердить, соответственно, теплотехническим и светотехническим расчетами;
- обеспечить выразительность внешнего облика проектируемого здания, используя приемы и средства архитектурной композиции;
- выполнить расчет гардеробного и санитарно-технического оборудования с последующей разработкой рационального планировочного и конструктивного решения административно-бытового корпуса;
- разработать генеральный план промышленного предприятия с использованием прогрессивных методов застройки согласно требованиям норм и правил;
- произвести технико-экономическую оценку, соответственно, проектного решения производственного здания и генерального плана предприятия.

Курсовой проект выполняется на основе задания по одному из вариантов, каждый из которых имеет определенный набор исходных данных, представленных в прил. 1, 2 и определяемых по шифру студента (две последние цифры номера зачетной книжки).

В качестве основного объекта проектирования предлагается одноэтажное производственное здание (с бытовым корпусом) одного из следующих типов: кузнечно-прессовый либо литейные цехи машиностроительного завода; механосборочный цех завода тяжелых станков; производственный корпус завода железобетонных изделий; цех металлоконструкций завода стройматериалов.

Исходная информация содержит: назначение объекта проектирования, его линейно-пространственные параметры; вид и грузоподъемность внутрицехового транспорта (мостовые, подвесные краны); данные для рас-

чета и разработки объемно-планировочного решения административно-бытового корпуса; район строительства и ситуационную план-схему; состав и габариты зданий и сооружений для проектирования генерального плана предприятия.

Графическая часть представляется на листах чертежной бумаги стандартных (A1, A2) форматов и включает в себя:

- главный фасад в масштабе 1:200, выполненный в графике;
- план здания в масштабе 1:200, 1:400;
- поперечный и продольный разрезы в масштабе 1:100, 1:200 с построением кривой естественной освещенности на поперечном разрезе;
- поэтажные планы административно-бытового корпуса в масштабе 1:200;
- 3 – 4 конструктивных узла или детали в масштабе 1:10;
- генеральный план в масштабе 1:500, 1:1000.

Пояснительная записка выполняется на писчей бумаге формата A4 и содержит следующие разделы:

- задание на проектирование с исходными данными;
- введение
- краткие сведения о технологическом процессе;
- описание и технико-экономическая оценка генерального плана;
- характеристика объемно-планировочного решения и ТЭП по зданию;
- характеристика конструктивного решения с описанием принятых элементов и изделий;
- расчет элементов санитарно-технического оборудования и площадей бытовых помещений;
- светотехнический расчет производственного помещения.

# 1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

## 1.1. Застройка территории предприятия

При разработке генплана следует придерживаться принципа функционального зонирования территории с учетом технологических и планировочных связей между зонами и составляющими их зданиями и сооружениями [5].

На генплане следует выделить четыре основные зоны – административно-общественную, производственную (с разделением на секторы основного и сопутствующего производства), обслуживающую, вспомогательную. При этом необходимо соблюдать следующие требования:

- здания административного, хозяйственного и обслуживающего назначения, а также площадки остановок и стоянок общественного и индивидуального транспорта следует располагать со стороны наибольшего движения людских потоков от селитебной территории;
- здания и сооружения с производствами повышенной пожарной опасности следует располагать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям;
- здания сопутствующего производства надлежит, как правило, размещать в зоне, соседней с зоной основного производства;
- складские здания и сооружения следует располагать с учетом эффективного использования путей для погрузочных и разгрузочных операций;
- основные склады сырья и топлива размещаются около внешних границ промышленной площадки или на ближайших участках за ее пределами;
- энергетические объекты должны быть приближены к основным потребителям при наименьшей протяженности тепло-, газо-, паропроводов и линий электропередачи.

Разрывы между зданиями и сооружениями устанавливаются согласно санитарным и противопожарным нормам. Так, санитарный разрыв между освещаемыми через проемы противостоящими зданиями должен быть не менее наибольшей высоты (до верха карниза) одного из них. Минимальное расстояние между торцами, а также между длинными сторонами и торцами зданий составляет 12 м, наименьшая величина противопожарного разрыва – 9 м.

К каждому зданию должны быть предусмотрены удобные подъезды (не менее двух) и проходы к бытовым помещениям. Ширина проездов для

двухстороннего движения – не менее 6 м, одностороннего – 3,5 м, радиус закругления дорог – 10 м. Ширина тротуаров должна быть кратна 0,75 м, но не менее 2,25 м.

Возле предзаводской площади, размещаемой за пределами ограждения территории предприятия, необходимо предусмотреть стоянку автомобилей из расчета 20 мест на каждую тысячу работающих и стоянку мотоциклов и велосипедов из расчета 100 мест на каждую тысячу рабочих, при этом площадь одного места для стоянки автомобиля принимается равной 20 – 29 м<sup>2</sup>, мотоцикла – 3 м<sup>2</sup>, велосипеда – 0,3 м<sup>2</sup>.

## **1.2. Технико-экономическая оценка генерального плана**

В результате проектирования генерального плана промышленного предприятия должны быть определены следующие технико-экономические показатели:

- площадь территории ( $S_{\mu}$ , га);
- площадь, занятая зданиями и сооружениями ( $S_{зд}$ , м<sup>2</sup>);
- площадь, занятая открытыми складами ( $S_{скл}$ , м<sup>2</sup>);
- плотность застройки (отношение площади, занятой зданиями, сооружениями и открытыми складами, к площади территории) ( $P_z$ , %);
- протяженность ограждения ( $L_{огр}$ , м);
- площадь мощенных частей территории ( $S_{моц}$ , м<sup>2</sup>).

## **1.3. Требования к графической части**

Графическое выполнение генплана допускается в карандаше с обязательной отмывкой.

На чертеже следует нанести горизонтали, указать ширину проездов, основные размеры всего участка и городских проездов, разрывы между зданиями. Площади зданий должны быть тонированы, а участки озеленения отмыты с показом рядов и групп деревьев и кустарников. Открытые склады не окрашиваются или покрываются более светлым тоном, чем здания.

Все здания, сооружения должны быть пронумерованы и вынесены в отдельную экспликацию. Технико-экономические показатели по генплану могут быть вынесены на лист.

## **2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ**

### **2.1. Объемно-планировочное решение**

Объемно-планировочное решение производственного здания характеризуется следующими основными линейно-пространственными параметрами: пролет (расстояние между продольными модульными осями – принимается кратным 6 м); шаг (расстояние между поперечными модульными осями – кратно 6 м); высота (расстояние от уровня пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре – кратно 0,6 м).

Привязка конструктивных элементов здания к модульным разбивочным осям производится по следующим правилам:

- в одноэтажных зданиях колонны средних рядов располагают так, чтобы геометрические оси сечения нижней части колонн совпали с продольными и поперечными модульными осями (рис. 1, а). Исключения допускаются в отношении колонн по линиям деформационных швов и перепадов высот;

- в зданиях со стенами из панелей и покрытиями по стропильным фермам (балкам) внешнюю грань колонн совмещают с крайней продольной разбивочной осью, а внутреннюю плоскость стены смещают наружу на 30 мм в следующих случаях (рис. 1, б):

- а) в зданиях без мостовых кранов со сборным железобетонным каркасом при шаге крайних колонн 6 или 12 м, а также в зданиях со стальным или смешанным каркасом при шаге колонн крайнего ряда 6 м;

- б) в зданиях с электрическими мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т и сборным ж/б или смешанным каркасом при шаге колонн 6 м и высоте не более 14,4 м;

- в) в зданиях с ручными мостовыми кранами.

Внешнюю грань смещают наружу с крайней продольной разбивочной оси на 250 мм (привязка 250), а между внутренней плоскостью стены и гранью колонн предусматривают зазор 30 мм в следующих случаях (рис. 1, в):

- а) в зданиях без мостовых кранов со стальным или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 12 м;

- б) в зданиях с электрическими мостовыми кранами при шаге крайних колонн – 12 м и в зданиях со стальным каркасом при шаге крайних колонн 6 м;

- в) в зданиях с электрическими кранами грузоподъемностью более 30 т и сборным ж/б или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 6 м и высоте 12 м и более;

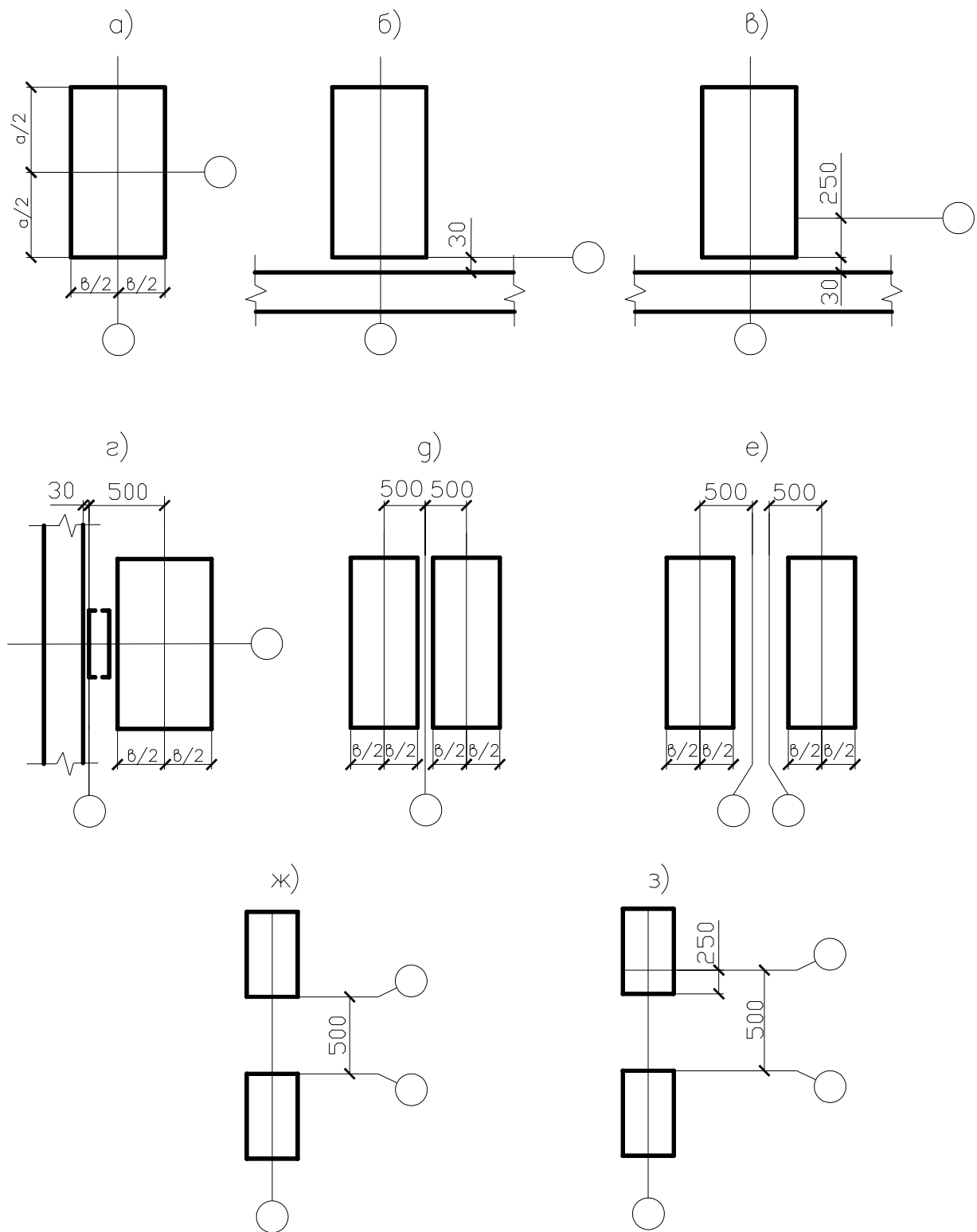


Рис. 1 (см. также стр. 9)



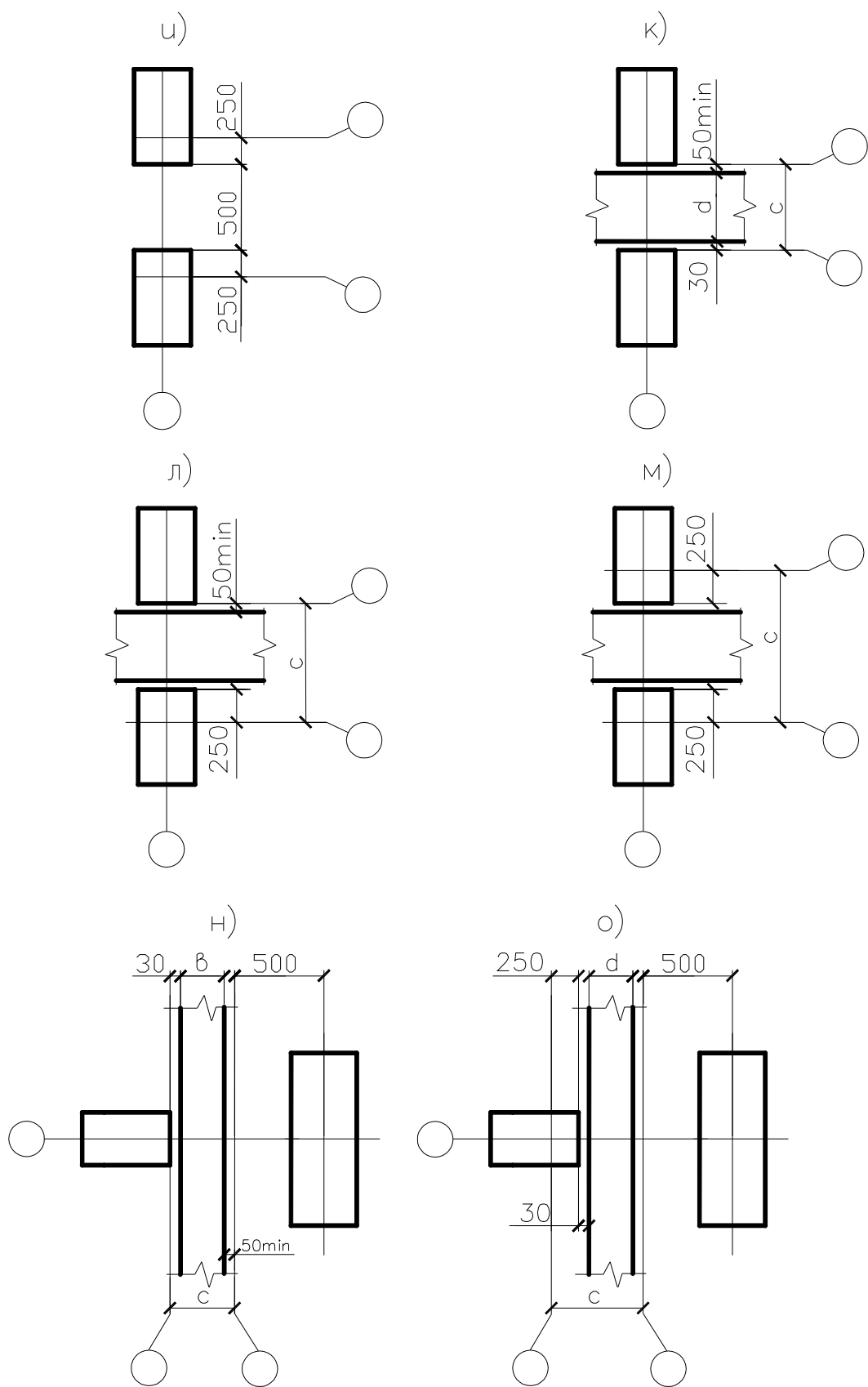


Рис. 1. Окончание

г) при наличии проходов вдоль крановых путей.

Колонны привязывают к крайним поперечным разбивочным осям, а также к средним поперечным осям по линиям поперечных температурных швов в зданиях с покрытиями по стропильным балкам (фермам) следующим образом:

а) в торцах зданий геометрические оси сечения колонн основного каркаса смещают внутрь на 500 мм с крайней разбивочной оси, а внутренние поверхности стен – наружу на 30 мм с той же оси (рис. 1, з);

б) по линиям поперечных температурных швов геометрические оси сечения колонн смещают на 500 мм в обе стороны от оси шва, совмещенного с поперечной разбивочной осью (рис. 1, д);

в) в зданиях со сборным ж/б каркасом между поперечными температурными швами более 144 м в швах предусматривают парные разбивочные оси со вставкой между ними 1000 мм, а геометрические оси сечения колонн смещают на 500 мм с каждой из этих осей (рис. 1, е).

При устройстве продольных деформационных швов при перепаде высот параллельных пролетов на парных колоннах следует предусматривать парные модульные разбивочные оси со вставкой между ними.

В зависимости от размера привязки колонн в каждом из смежных пролетов одинаковой высоты размеры вставок между парными продольными разбивочными осями принимают равными 500, 750 и 1000 мм (рис. 1, ж, з, и).

Размер вставки между продольными разбивочными осями по линии перепада высот параллельных пролетов принимается в зависимости от толщины стеновых панелей и вида привязки колонн смежных пролетов (рис. 1, к, л, м).

Аналогично назначается размер вставки между парными осями у деформационного шва, устраиваемого в местах взаимно перпендикулярного расположения пролетов друг относительно друга (рис. 1, н, о).

## **2.2. Конструктивное решение**

В качестве несущего остова здания принимается сборный железобетонный каркас с применением унифицированных элементов и изделий заводского изготовления [11, 12].

Фундаменты применяются отдельно стоящими стаканного типа.

При выборе типа колонн следует учитывать назначение здания, объемно-планировочные параметры, вид и грузоподъемность кранового оборудования.

Колонны прямоугольного сечения безконсольные устанавливаются в зданиях с подвесными кранами ( $Q \leq 5n$ ) при высоте пролета  $7,2 \div 14,4$  м с шагом 6 или 12 м. При наличии мостового крана грузоподъемностью  $10 \div 20$  т и высоте пролета до 10,8 м используются колонны прямоугольного сечения с консолями.

Двухветвевые колонны предназначены для зданий с пролетами 18, 24 и 30 м, высотой до низа несущих конструкций покрытия 10,8; 12,6; 14,4; 16,2 и 18 м, с шагом колонн 6 м (крайних) или 12 м в цехах, оборудованных кранами грузоподъемностью 10, 20, 30 и 50 т.

Железобетонные подкрановые балки могут иметь тавровое сечение высотой 800 и 1000 мм (при шаге 6 м) и двутавровое – высотой 1400 мм (шаг – 12 м).

В качестве несущих конструкций покрытия можно использовать стропильные балки (пролет 12 – 18 м) и фермы (пролет 18 м и более). Плиты покрытия, в зависимости от шага, принимаются размером  $3 \times 6$  м,  $1,5 \times 6$  м,  $3 \times 12$  м,  $1,5 \times 12$  м. Рекомендуется принять также пространственные плиты покрытия размером  $3 \times 12$  м,  $3 \times 18$  м (тип КЖС, 2Т и др.) с расположением несущих конструкций покрытия вдоль здания.

Стены предлагается выполнить из крупноразмерных ( $1,2 \times 6$  м,  $1,2 \times 12$  м,  $1,5 \times 6$  м,  $1,5 \times 12$ ) железобетонных панелей с горизонтальной навеской.

### 2.3. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическую оценку объемно-планировочного и конструктивного решения проектируемого объекта надлежит производить по следующим характеристикам:

а)  $P_n$  – полезная площадь ( $\text{м}^2$ ) – сумма площадей всех этажей, измеряемых в пределах внутренних поверхностей наружных стен за вычетом площадей лестничных клеток, шахт, внутренних стен, опор и перегородок, в полезную площадь включают площади этажерок, эстакад, антресолей;

б)  $P_p$  – рабочая площадь ( $\text{м}^2$ ) – сумма площадей помещений, располагаемых на всех этажах, предназначаемых для изготовления конструкций; в рабочую площадь включают площади помещений, предназначаемых для обслуживания рабочих (гардеробные, душевые, уборные, курительные и т.п.);

в)  $P_z$  – площадь застройки ( $\text{м}^2$ ) – определяется в пределах внешнего периметра наружных стен на уровне цоколя здания;

г)  $P_k$  – конструктивная площадь ( $\text{м}^2$ ) – сумма площадей сечения всех конструктивных элементов в плане здания (колонн, стен, перегородок);

д)  $V_{cmp}$  – строительный объем ( $m^3$ ) – произведение площади поперечного сечения, измеренной по внешнему контуру, на длину здания (между внешними гранями торцевых стен);

е)  $K_1$  – коэффициент, характеризующий целесообразность планировки:

$$K_1 = \frac{\Pi_p}{\Pi_n};$$

ж)  $K_2$  – коэффициент, характеризующий экономичность объемного – планировочного решения:

$$K_2 = \frac{V_{cmp}}{\Pi_n};$$

з)  $K_3$  – коэффициент, характеризующий насыщение плана здания строительными конструкциями:

$$K_3 = \frac{\Pi_k}{\Pi_3}.$$

## 2.4. Требования к графической части

При графическом оформлении проекта в карандаше следует предварительно продумать компоновку отдельных чертежей на бумаге (планов, разрезов, фасадов, архитектурных деталей и конструктивных узлов) в соответствии с заданием. Нормальным считается отступ чертежа от наружной рамки, равный 30 – 40 мм, при расстоянии между чертежами на листе 30 – 45 мм.

Разработка проекта начинается с вычерчивания основных чертежей, к числу которых относятся планы здания, разрезы и фасад.

### 2.4.1. План

На плане производственного здания должны быть показаны:

- проекции сечений конструктивных элементов с привязкой их к модульным разбивочным осям;
- контуры (тонкой сплошной линией) производственно-технологических элементов (отделений, участков, помещений);
- ворота и двери и их размеры;
- оси движения подъемно-транспортного оборудования с привязкой их к разбивочным осям (штрих-пунктирной, тонкой линией);
- оси проекций вертикальных связей жесткости (жирной штриховой линией);
- расстояние между крайними разбивочными осями (поперечными и продольными);
- расстояние между смежными разбивочными осями;

- расстояние между колоннами фахверка;
- размеры вставок между парными осями при наличии последних.

Примечания:

1. Размеры ворот промышленных зданий принимают кратными модулю 600 мм. Типовые ворота имеют размеры:  $2,4 \times 2,4$ ;  $3 \times 3$ ;  $3,0 \times 3,6$ ;  $3,6 \times 3,6$ ;  $3,6 \times 4,2$  м – для пропуска автотранспорта;

2. Оси движения подъемно-транспортного оборудования обозначаются штрих-пунктирной линией. Расстояние от оси движения мостового крана до разбивочной оси принимают равным 750 мм.

Расстояние от оси движения кран-балки до разбивочной оси принимается равным 1500 мм или 1250 мм.

3. Вертикальные связи жесткости устанавливаются в середине каждого температурного блока и обозначаются на плане штриховой линией.

4. Колонны фахверка служат для крепления к ним стеновых панелей и ставят у торцевых стен здания, а также у продольных стен здания в случае, когда шаг колонн крайнего ряда равен 12 м, а панели стенового ограждения имеют длину 6 м. Расстояние между геометрическими осями колонн фахверка принимают равным 6000 мм.

5. Поперечные разбивочные оси обозначаются слева направо арабскими цифрами, продольные – снизу вверх заглавными буквами русского алфавита (кроме букв З и О).

#### **2.4.2. Разрезы**

На разрезах (поперечном и продольном), помимо проекций и сечений конструктивных элементов, необходимо показать:

- все основные размеры по высоте (отметки), включая отметки оконных проемов, головки кранового рельса, верха и низа подкрановых балок;
- расстояние между разбивочными осями;
- габариты подъемно-транспортного оборудования (тонкой сплошной линией);
- примыкание кровли к стенам, парапетам, фонарям;
- размеры привязок конструктивных элементов, осей движения подъемно-транспортного оборудования к разбивочным осям;
- на поперечном разрезе следует показать невидимой (штриховой) линией проекции фундаментов с указанием отметок подошвы фундамента и верха стакана.

При большой длине здания продольный разрез можно дать частично (фрагментом), но с показом примыкания всех разнородных частей здания друг к другу.

На поперечном разрезе необходимо построить кривую  $\square$ оль $\square$ ености, основываясь на значениях К.Е.О. В расчетных точках, которые берутся из светотехнического расчета.

### 2.4.3. План кровли

На плане следует показать:

- крайние продольные и поперечные оси;
- проекции парапетных стен;
- светоаэрационные фонари;
- воронки системы внутреннего водостока и расстояние между ними;
- направление скатов крыши;
- направление и величину уклонов водораспределяющих желобов;
- пожарные лестницы.

Для определения необходимого количества водоприемных воронок системы внутреннего водостока и правильного распределения их по площади кровли необходимо знать, что расположение воронок по кровле выбирают с учетом профиля покрытия и допустимой площади водосбора на одну воронку. На скатных кровлях воронки располагают в ендовах, на плоских – над рядами колонн. Расстояние между воронками в ендовах скатных покрытий не должно превышать 48 м, а на плоских покрытиях – не более 60 м.

Площадь водосбора на одну воронку определяют по табл. 1 (в м<sup>2</sup>).

Таблица 1

№ п/п	Тип кровли	Величина $q$ , л/с на 1 га		
		более 120	120 – 100	менее 100
1	Скатная	600	800	1200
2	Плоская	980	1200	1800
3	Плоская, заливаемая водой	750	1000	1500

Примечание: Величину  $q$  (интенсивность дождя продолжительностью 20 мин для данной местности) принимать 120 – 100 л/с.

### 2.4.4. Фасад

Фасад должен быть выполнен в графике (черно-белая или цветная отмывка, набрызг, расштриховка и т.п.) с выявлением специфики строительных материалов и построением теней. Следует также указать крайние разбивочные оси и основные отметки от уровня земли до кровли фонаря.

### **3. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОРПУС**

#### **3.1. Объемно планировочное и конструктивное решение**

Вспомогательные помещения следует размещать, как правило, в двух-, трехэтажных пристройках к производственным зданиям. В случаях, когда такое размещение противоречит требованиям аэрации производственных помещений или защиты вспомогательных помещений с постоянными рабочими местами от вредных производственных воздействий, вспомогательные помещения необходимо размещать в отдельно стоящих зданиях или в пристройках, примыкающих к производственным зданиям торцами [4, 10].

Конструктивную основу административно-бытового здания составляет сборный унифицированный железобетонный каркас для гражданских зданий с сеткой колонн  $6 \times 6$  м,  $6 \times 9$  м. При этом ширина здания назначается в пределах 12, 18, 24 м, а длина – 42, 54 м. Высота этажа принимается равной 3,3; 3,6 м.

#### **3.2. Расчет площадей помещений и элементов санитарно-технического оборудования**

Все вспомогательные помещения подразделяются на две основные группы:

- общественно-бытового обслуживания (гардеробно-душевой блок, помещение общественного питания, здравпункт);
- административно-технического назначения (помещения управленческого аппарата, общественных организаций, технических служб, конструкторских бюро и т.д.).

Состав и площади помещений, количество элементов санитарно-технического оборудования определяются в зависимости от количественного и качественного состава рабочих в цехе, санитарно-гигиенических условий основного производства согласно требованиям СнИП.

Для укрупненного подсчета площадей и оборудования следует пользоваться данными, приведенными в табл. 3 прил. 3.

#### **3.3. Требования к графической части**

В соответствии с заданием, необходимо разработать и представить на листах поэтажные планы административно-бытового корпуса. При

этом, помимо проекций сечений конструктивных элементов и привязки их к модульным осям, на планах следует показать:

- элементы гардеробного (шкафы, вешалки, скамьи) и сантехнического (душевые кабины, напольные чаши, умывальники) оборудования (тонкой сплошной линией);
- размеры помещений в чистоте, а также расстояния между элементами гардеробного и сантехнического оборудования (сквозные продольная и поперечная цепочки размеров);
- расстояния между смежными и крайними поперечными и продольными разбивочными осями.

#### 4. РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

ПРИМЕР: для сборочного цеха требуется определить:

- а) необходимую площадь окон в одном из крайних пролетов цеха;
- б) значения коэффициентов естественной освещенности в 5-ти характерных точках данного пролета при боковом одностороннем освещении.

Место строительства – г. Астрахань. Пролет – 18 м, длина пролета – 48 м, высота пролета – 10,8 м, коэффициент отражения потолка  $\rho_1 = 0,7$ ; стен –  $\rho_2 = 0,4$ ; пола –  $\rho_3 = 0,15$ . Затемнение противостоящими зданиями отсутствует.

- а) Определение площади окон

1. По формуле 1 п. 2.4 [7] определяем нормативное значение К.Е.О.

$$e_n^{I. II. IV. V} = e_n^{III} \cdot m \cdot C;$$

для г. Астрахани, находящегося в IV-ом поясе светового климата,

$$e_n^{IV} = 2 \times 0,9 \times 0,75 = 1,35.$$

2. Расчет площади световых проемов производим по формуле 5 [7].

$$100 \cdot \frac{S_0}{S_n} = \frac{e_n K_3 \eta_0}{\tau_0 r_1} K_{зд},$$

где площадь пола помещения  $S_n = 864 \text{ м}^2$ ; коэффициент запаса принимаем по табл. 3 [7],  $K_3 = 1,3$ ; определив отношения  $L / B = 48:18 = 2,7$  и  $B / h_1 = 18:9,2 = 1,95$  (рис. 2), принимаем значение световой характеристики окон по табл. 26 [7]  $\eta_0 = 8,5$ ; по табл. 28, 29 [7] находим коэффициенты  $\tau_1 = 0,8$ ;  $\tau_2 = 0,8$ ;  $\tau_3 = 1$ ;  $\tau_4 = 1$ ;  $\tau_5 = 1$ ; общий коэффициент светопропускания определяем по формуле 7 [7]

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,64;$$



Для определения коэффициента  $r_1$  предварительно находим средневзвешенный коэффициент отражения по формуле

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = 0,42,$$

где  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  – коэффициенты отражения потолка, стен и пола;  
 $S_1, S_2, S_3$  – площади потолка, стен и пола.

Вычислив отношения  $B / h_1 = 1,95$ ;  $L / B = 2,7$  и  $l_3 / B = 9/18 = 0,5$ , по табл. 30 [7] находим  $r_1 = 1,2$ ; ввиду отсутствия противостоящих зданий  $K_{зд} = 1$ . Подставив найденные ранее значения в формулу 5 [7], определяем площадь световых проемов:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot K_3 \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot K_{зд}}{100 \tau_0 r_1} = \frac{864 \cdot 1,3 \cdot 1,35 \cdot 8,5 \cdot 1}{100 \cdot 0,64 \cdot 1,2} = 167,8 \text{ м}^2;$$

б) Определение значений К.Е.О. в пяти характерных точках данного пролета:

– расчет К.Е.О. в характерных точках проводим по формуле 8 [7]:

$$e_p^\delta = (\epsilon_\delta \cdot q + \epsilon_{зд} \cdot R) \cdot r_1 \frac{\tau_0}{K_3},$$

поскольку противостоящих зданий нет ( $\epsilon_{зд} = 0$ ), формула приобретает вид

$$e_p^\delta = \epsilon_\delta \cdot q \cdot r_1 \frac{\tau_0}{K_3};$$

– вычерчиваем на кальке поперечный разрез и план данного пролета в одном и том же масштабе (рис. 2);

– накладываем поперечный разрез на график I Данилюка, совмещая полюс 0 графика с точкой 1, а нижнюю линию – с условной рабочей поверхностью, и подсчитываем количество лучей, проходящих от небосвода через световой проем:  $n_1 = 41$ ;

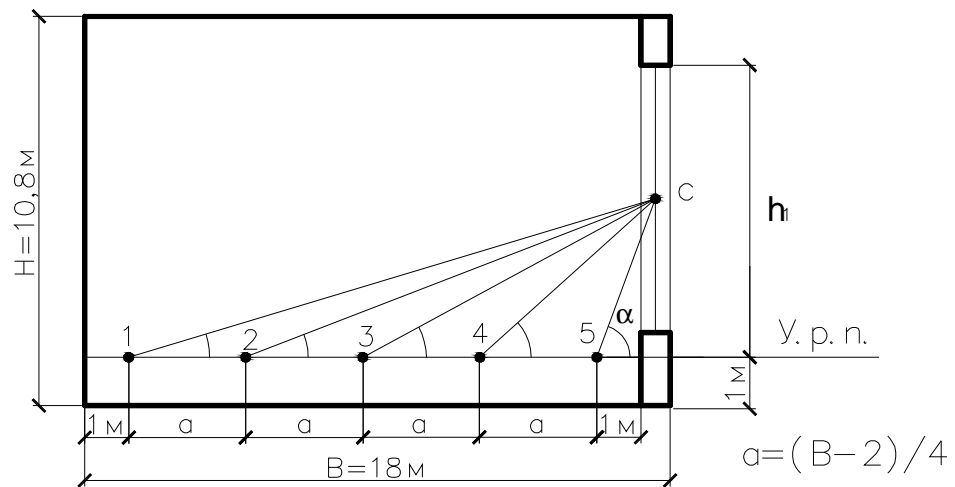
– отмечаем, что через центр светопроема – точку С на разрезе – проходит концентрическая полуокружность под номером 7 графика I;

– накладываем план пролета на график II Данилюка таким образом, чтобы ось светового проема совместились с горизонталью под номером 7, а проекция уровня рабочей поверхности – с вертикальной осью графика; подсчитываем количество лучей, проходящих от небосвода через световые проемы:  $n_2 = 98$ ;

– значение геометрического К.Е.О. находим по формуле 13 [7].

$$\epsilon_\delta = 0,01 n_1 n_2 = 0,01 \cdot 41 \cdot 98 = 40,2;$$

Разрез 1-1



## План

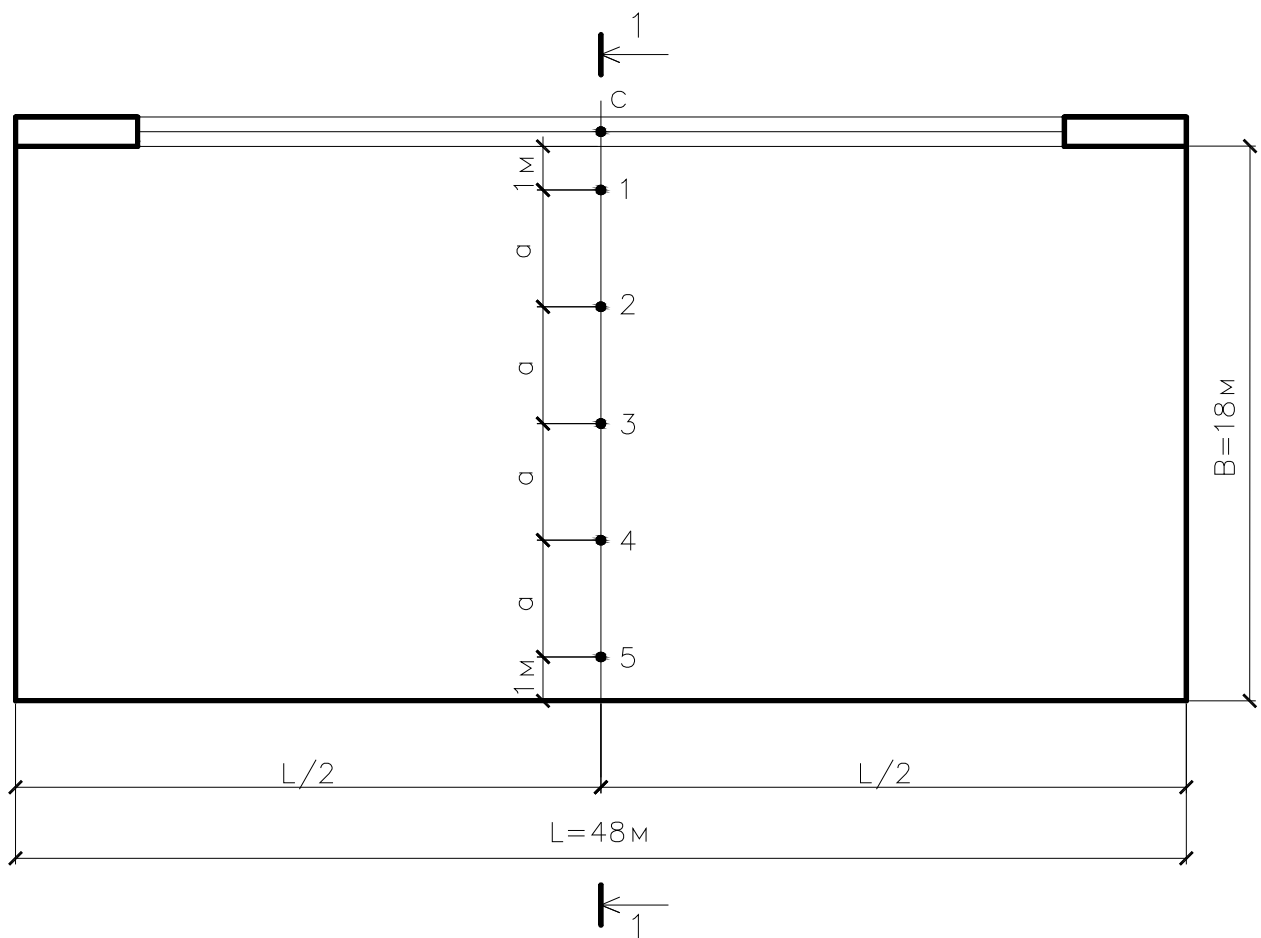


Рис. 2

– на поперечном разрезе данного пролета определяем, что середина участка неба, видимого из расчетной точки 1 через световой проем, находится под углом  $\theta = 71^\circ$ ; по значению угла в табл. 35 [7] находим, что коэффициент, учитывающий неравномерную яркость облачного неба МКО,  $q = 1,23$ ;

– определив отношения  $B / h_1$ ;  $L / B$ ;  $l_n / B$  и  $\rho_{cp}$ , по табл. 30 [7] находим  $r_1 = 1,05$ ;

– коэффициент  $\tau_0$  и  $K_3$  находим соответственно по табл. 28, 29 [7] и 3 [7].

$$\tau_0 = 0,64; K_3 = 1,3;$$

– подставив численные значения коэффициентов  $\epsilon_\delta$ ,  $q$ ,  $r_1$ ,  $\tau_0$  и  $K_3$  в формулу 8 [7], определим значение К.Е.О. в 1-ой точке при боковом освещении

$$e_{p1}^\delta = \frac{40,2 \cdot 1,23 \cdot 1,05 \cdot 0,64}{1,3} = 25,56;$$

– аналогично найдем значение К.Е.О. в 2, 3, 4 и 5-ой точках, которые будут соответственно равны

$$e_{p2}^\delta = 15,06; e_{p3}^\delta = 8,14; e_{p4}^\delta = 5,29; e_{p5}^\delta = 3,23;$$

– по значению К.Е.О. в пяти точках на поперечном разрезе пролета строим кривую освещенности.

Для комплексной оценки светотехнических качеств пролета сравниваем значения К.Е.О. в точке, наиболее удаленной от светового проема ( $e_p^\delta$ ) с нормативным значением ( $e_n^{IV}$ ),  $e_{p5}^\delta = 3,23 > e_n^{IV} = 1,35$ , следовательно, освещенность обеспечена.

## 5. СОСТАВЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка оформляется на 15 – 20 листах писчей бумаги размером  $210 \times 297$  мм с полями с левой стороны (30 – 40 мм) и содержит следующие разделы:

### 1. Исходные данные для проектирования.

Кратко изложить задание, указать место строительства, климатическую зону, привести средние расчетные температурные характеристики наружного воздуха, дать характеристику здания (назначение, объем и т.д.).

### 2. Генеральный план.

Привести перечень производственных зданий предприятия. Используя требования санитарных и противопожарных норм, осветить принципы принятого зонирования промышленной территории. Кратко изложить ме-

роприятия по благоустройству и озеленению территории предприятия (отметить характеристику дорог, тротуаров, ограждений). Дать технико-экономическую оценку.

### 3. Объемно-планировочное решение.

Отдельно описать производственное и административно-бытовое здание, привести общие сведения: этажность, наличие кранового оборудования, фонарей и т.д., затем рассмотреть планировочную схему проектируемого здания, т.е. указать размеры в плане здания и пролетов, сетку колонн, высоту пролетов. Описать транспортное оборудование. Дать ТЭП.

### 4. Описать решение фасада.

Конструктивное решение.

Охарактеризовать принятые конструктивные элементы с указанием материала, размеров, отметок: фундаменты и фундаментные балки или цокольные панели, колонны, конструкции покрытий и перекрытий, стены и перегородки, заполнения ворот, окон и дверей, кровлю и систему водоотвода, полы и фонари, элементы пространственной жесткости.

5. Расчет бытовых помещений выполнить в соответствии со СНиП и методическими указаниями.

Обосновать расположение бытовых помещений, перечислить другие помещения административно-хозяйственного назначения, располагаемые в бытовых зданиях.

3. Светотехнический расчет одного из пролетов производственного здания выполнить в соответствии со СНиП и разделом 4 настоящих методических указаний.

В конце пояснительной записки привести полный перечень использованных литературных источников.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Кухухтин, Е.Г. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений / Е.Г. Кухухтин, В.А. Коробов. – М.: Стройиздат, 1982.

2. Шерешевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шерешевский. – Л.: Стройиздат, 1979.

3. Шубин, Л.Ф. Промышленные здания. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Л.Ф. Шубин. – М.: Стройиздат, 1986.

4. Проектирование вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий / под ред. Л.Ф. Шубина, Б. Гренвальда. – М.: Высш. шк., 1986.
5. СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1981.
6. СНиП II-90-81. Производственные здания промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1982.
7. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение. М.: Стройиздат, 1979.
8. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение. Министерство архитектуры и строительства РБ. – Минск, 1998.
9. Расчет освещенности гражданских и промышленных зданий: методические указания к дипломному и курсовому проекту / сост. Г.А. Гасенко, Г.И. Захаркина. – Новополоцк, 1984.
10. Проектирование административно-бытовых корпусов промзданий: методические указания к курсовому проекту № 2 и дипломному проекту по курсу «Архитектура и градостроительство» / сост. А.С. Давидович, А.Т. Зеленков, Д.О. Гирс.
11. Методические указания по подбору железобетонных конструкций заводского изготовления для выполнения курсового проекта № 2 по курсу «Архитектура и градостроительство» по специальности Т.19.01. – Новополоцк, 2001.
12. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства: справочник проектировщика / под ред. Г.Р. Бердичевского. – М.: Стройиздат, 1981.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица П.1

Цех	А (м)	Б (м)	В (м)	Г (м)	H <sub>А</sub> (м)	H <sub>Б</sub> (м)	H <sub>В</sub> (м)	H <sub>Г</sub> (м)	Q <sub>А</sub> (т)	Q <sub>Б</sub> (т)	Q <sub>В</sub> (т)	Q <sub>Г</sub> (т)	L (м)	Шаг колонн		№ планировочной схемы	Предпоследняя циф- ра шифра	Последняя цифра шифра
														Д <sub>к</sub> (м)	Д <sub>с</sub> (м)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ЖБИ	24	24	24	24	14,4	14,4	10,8	10,8	20	20	10	10	60	6	1	1	1	1-2
	24	24	18	18	14,4	10,8	10,8	10,8	20	20	20	20	60	12	12	1	2	
	12	18	24	18	16,2	12,6	12,6	12,6	20	10	20	10	96	12	12	1	3	
	24	24	24	-	14,4	14,4	14,4	-	20	20	10	-	72	6	12	2	4	
	30	24	18	18	14,4	9,6	9,6	9,6	30	10	5	5	60	6	6	1	5	
	30	24	18	24	16,2	12,6	12,6	12,6	30	20	10	10	60	6	12	1	6	
	18	24	18	-	12,6	16,2	12,6	-	20	30	20	-	72	6	6	2	7	
	12	30	18	-	10,8	14,4	14,4	-	10	20	20	-	60	12	12	2	8	
	24	18	18	24	9,6	9,6	12,6	12,6	20	20	10	10	72	6	6	3	9	
Механосборочный	30	18	24	24	14,4	14,4	10,8	10,8	20	20	5	5	60	6	12	3	0	3-4
	24	30	12	12	14,4	14,4	10,8	10,8	20	20	5	3	96	6	12	1	1	
	24	24	18	18	16,2	16,2	10,8	10,8	20	20	5	5	60	12	12	1	2	
	24	24	24	18	12,6	12,6	9,6	9,6	20	20	5	5	72	6	6	3	3	
	30	24	24	-	12,6	16,2	16,2	-	10	20	20	-	72	6	12	2	4	
	24	24	18	18	14,4	14,4	10,8	10,8	20	10	10	10	60	12	12	3	5	
	30	24	18	18	16,2	16,2	12,6	12,6	30	20	5	5	60	6	12	3	6	
	18	30	18	-	9,6	16,2	9,6	-	5	30	5	-	120	6	6	2	7	
	18	30	12	-	10,8	16,2	10,8	-	10	30	10	-	120	12	12	2	8	
Кузнечно- штамповочный	30	12	24	24	14,4	14,4	9,6	9,6	20	20	10	10	48	6	12	4	9	5-6
	24	24	18	18	12,6	12,6	8,4	8,4	20	20	5	5	48	6	12	4	0	
	30	12	24	24	14,4	10,8	10,8	10,8	20	5	5	5	72	6	12	1	1	
	24	24	24	24	16,2	12,6	12,6	12,6	10	20	20	20	60	6	6	1	2	
	12	24	12	-	10,8	10,8	10,8	-	10	10	10	10	120	6	12	2	3	
	24	30	24	24	14,4	14,4	10,8	10,8	20	20	10	10	48	12	12	3	4	
	12	24	24	-	10,8	14,4	10,8	-	10	20	10	-	120	6	12	2	5	
	24	30	18	-	12,6	16,2	10,8	-	10	30	5	-	96	6	6	2	6	
	24	18	30	24	10,8	10,8	14,4	14,4	20	5	30	30	48	6	6	3	7	
	24	24	24	24	14,4	14,4	10,8	10,8	30	20	10	10	48	6	12	3	8	
	30	24	18	18	16,2	16,2	10,8	10,8	20	20	3	5	48	6	12	4	9	
	24	24	24	24	14,4	14,4	9,6	9,6	20	20	10	10	48	6	12	4	0	

Продолжение табл. П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Литейный	24	18	24	18	14,4	10,8	10,8	10,8	10	20	20	20	60	12	12	1	1	7-8
	24	12	24	18	16,2	9,6	9,6	9,6	20	5	5	5	72	6	12	1	2	
	30	24	18	-	12,6	16,2	12,6	-	10	20	10	-	72	12	12	2	3	
	12	24	12	-	10,8	14,4	10,8	-	5	20	5	-	96	6	12	2	4	
	30	30	18	24	16,2	12,6	12,6	12,6	20	20	5	5	60	6	12	1	5	
	12	30	12	-	8,4	12,6	8,4	-	5	20	5	-	96	6	6	2	6	
	18	24	18	-	12,6	16,2	12,6	-	10	30	10	-	96	12	12	2	7	
	12	18	12	-	10,8	14,4	10,8	-	10	20	10	-	96	6	6	2	8	
	24	18	30	24	14,4	14,4	9,6	9,6	20	20	5	5	48	6	12	4	9	
Металлоконструкций	30	12	24	30	16,2	16,2	10,8	10,8	20	20	10	10	48	6	6	4	0	9-0
	12	30	12	-	9,6	14,4	9,6	-	5	20	5	-	96	12	12	2	1	
	12	24	12	-	12,6	12,6	12,6	-	5	10	5	-	120	6	12	2	2	
	18	18	30	-	9,6	9,6	14,4	-	5	5	20	20	72	12	12	2	3	
	12	12	18	-	10,8	10,8	14,4	-	10	10	20	-	96	6	12	2	4	
	24	24	18	24	14,4	14,4	9,6	9,6	20	20	10	10	48	6	12	3	5	
	30	24	24	24	12,6	12,6	8,4	8,4	20	20	10	10	60	6	12	3	6	
	24	24	18	18	16,2	16,2	10,8	10,8	30	20	10	10	48	6	12	4	7	
	30	24	18	18	16,2	16,2	12,6	12,6	20	20	5	5	48	6	6	4	8	
	30	30	18	18	14,4	14,4	9,6	9,6	20	30	5	5	48	6	12	4	9	
	24	30	24	24	14,4	14,4	8,4	8,4	20	20	10	10	48	6	6	4	0	

Условные обозначения:

 $A - \Gamma$  – ширина пролета; $H$  – высота пролета; $Q$  – грузоподъемность крана в пролете; $D_k$  – шаг крайних колонн; $D_c$  – шаг средних колонн;

Таблица П.2

№ ситуацион- ной схемы ген- плана	Место строительства	Данные для расчета бытовых помещений				Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шиф- ра
		<i>P</i> (чел.)	<i>C</i> (чел.)	<i>Ж</i> %	<i>ПД</i> %		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вильнюс	340	200	40	40	1-2	1-2
1	Витебск	320	180	35	50	3-4	
1	Пенза	300	160	30	60	5-6	
2	Симферополь	230	140	25	70	7-8	
3	Брест	260	140	20	80	9-0	
1	Волгоград	320	180	40	60	1-2	3-4
3	Астрахань	340	200	35	50	3-4	
3	Кишинев	280	140	25	60	5-6	
2	Смоленск	260	140	20	70	7-8	
4	Ростов-на-Дону	300	160	30	80	9-0	
1	Куйбышев	300	160	25	50	1-2	5-6
1	Тамбов	280	140	25	60	3-4	
2	Донецк	340	180	30	70	5-6	
3	Орел	320	200	35	60	7-8	
4	Рязань	260	160	20	80	9-0	
1	Минск	280	160	25	60	1-2	7-8
1	Воронеж	260	140	20	70	3-4	
2	Казань	300	180	35	50	5-6	
2	Харьков	260	160	25	50	7-8	
4	Краснодар	300	160	20	50	9-0	
2	Киев	320	200	20	50	1-2	9-0
2	Горький	300	180	30	60	3-4	
3	Сочи	280	160	20	70	5-6	
4	Псков	260	150	30	50	7-8	
4	Курск	320	190	20	60	9-0	

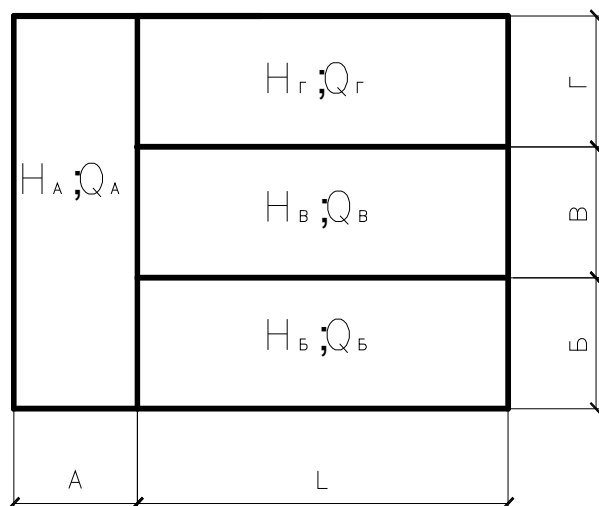
Условные обозначения:

*P* – списочный состав рабочих;*C* – количество рабочих в максимальной смене;*Ж* – процент женщин;*ПД* – количество рабочих, пользующихся душем.

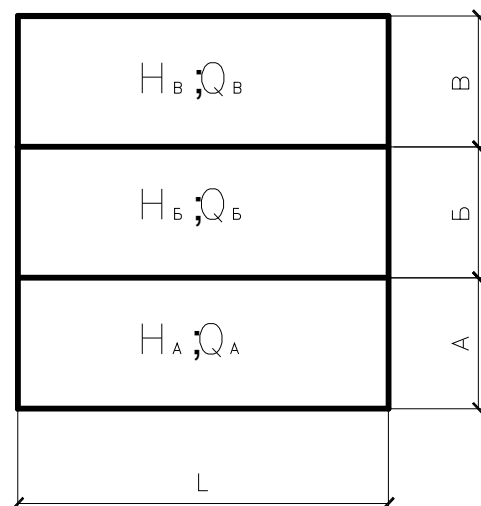


а) Принципиальные планировочные схемы  
производственных зданий

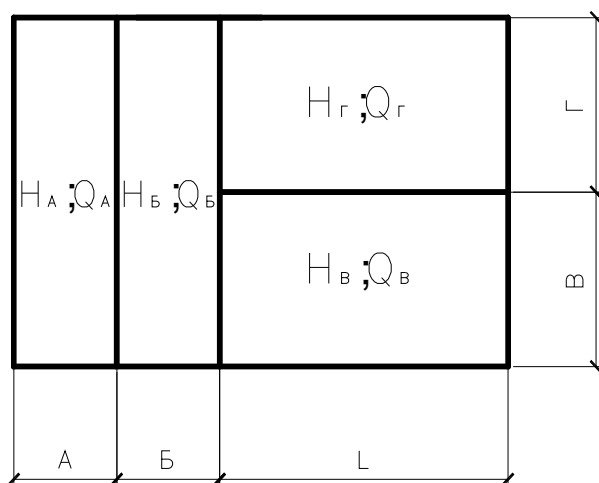
1



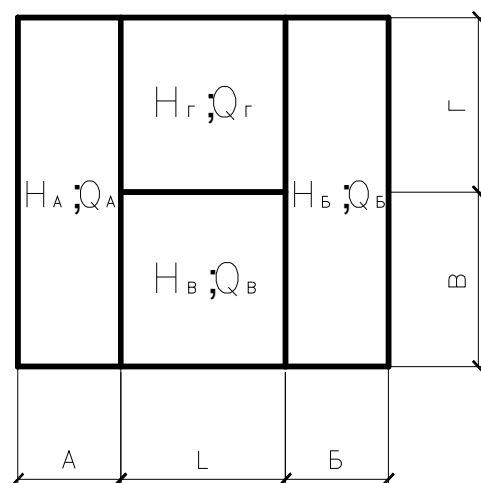
2



3



4



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

№	Наименование темы проекта	З о н ы   г е н п л а н а					
		Административно-общественная	Размеры в плане, м	Производственная	Размеры в плане, м	Обслуживающая	Размеры в плане, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цех ЖБК (завода ЖБИ)	Проходная	12×12	Цех ЖБК № 1	Проект 72×144	Ремонтно-механический цех	48×72
		Здание заводоуправления	12×48	Цех ЖБК № 2 Цех ЖБК № 3		Склады цемента	48×12
		Заводской клуб и столовая, поликлиника	12×36	Бетоносмесительный узел с транспортной галереей		Склады инертных материалов	1000 м <sup>2</sup>
				Открытый полигон	90×144	Склад готовой продукции	500 м <sup>2</sup>
					24×72		
2	Механосборочный цех (завод тяжелых станков)	Проходная	12×12	Механосборочный цех	Проект	Ремонтно-механический цех	36×72
		Здание заводоуправления	15×48	Термический цех		Склады механических заготовок	1000 м <sup>2</sup>
		Заводской клуб и столовая,	18×60	Инструментальный цех		Склад готовой продукции	1000 м <sup>2</sup>
		Поликлиника	12×48	Экспериментальный цех		Гараж	18×60
		Учебный корпус	12×42	Прессовый цех			
3	Кузнечно-штамповочный цех (машиностроительного завода)	Проходная	12×12	Кузнечно-штамповочный цех	Проект	Ремонтно-механический цех	30×60
		Здание заводоуправления	12×60	Термический цех		Склады полуфабрикатов	1200 м <sup>2</sup>
		Заводской клуб и столовая,	24×60	Литейный цех		Склад готовой продукции	1800 м <sup>2</sup>
		Поликлиника	12×36	Механосборочный цех		Гараж	18×72
		Учебный корпус	12×42				

Окончание прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Литейный цех (машиностроительного завода)	Проходная	12×12	Литейный цех	Проект	Ремонтно-механический цех	24×72
		Здание заводо-управления	15×60	Кузнечно-прессовый цех	72×72	Склады материалов	2000 м <sup>2</sup>
		Заводской клуб и столовая,	30×48	Механический цех	72×72	Склад готовой продукции	1600 м <sup>2</sup>
		Поликлиника	12×36	Термический цех	60×72	Гараж	18×72
		Учебный корпус	12×48				
5	Цех металлоконструкций (завода строительных материалов)	Проходная	12×48	Цех металлоконструкций № 1	Проект	Инструментальный цех	30×60
		Здание заводо-управления		Цех металлоконструкций № 2	72×144	Ремонтно-механический цех	48×60
		Заводской клуб и столовая,	12×36	Цех металлоконструкций № 3	72×120	Склады металла	48×72
		Поликлиника	12×24			Склад готовой продукции	30×72

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

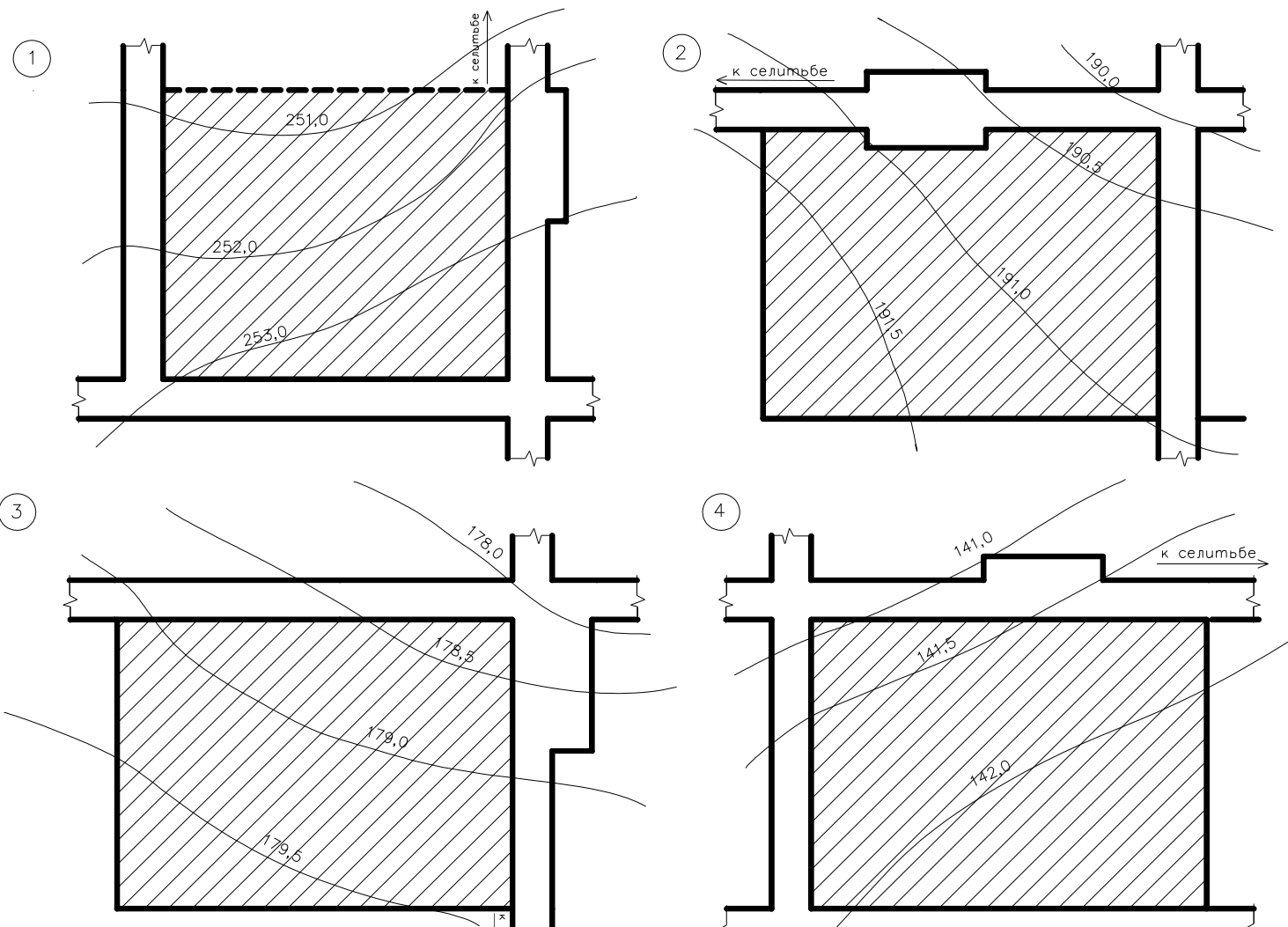
Вид помещений	Показатель		Формула расчета	Примечание
1	2		3	4
Все вспомогательные помещения	Площадь, м <sup>2</sup>		3,5 <i>P</i>	Для групп I, IIа,
			4,2 <i>P</i>	IIб, IIв, IIг, IIд, III
Все помещения ГДБ	Площадь, м <sup>2</sup>		1,9 <i>P</i> <sub>1</sub> ; 1,9 <i>P</i> <sub>2</sub>	I, IIа,
			2,6 <i>P</i> <sub>1</sub> ; 2,6 <i>P</i> <sub>2</sub>	IIб, IIв, IIг, IIд, III
Гардеробная	Количество шкафов, шт.	Всех видов одежды	<i>P</i> <sub>1</sub> ; <i>P</i> <sub>2</sub>	I, IIа,
		Уличной и домашней одежды	<i>P</i> <sub>1</sub> ; <i>P</i> <sub>2</sub>	IIб, IIв, IIг, IIд, III
		Спецодежды	<i>P</i> <sub>1</sub> ; <i>P</i> <sub>2</sub>	IIб, IIв, IIг, IIд, III
	Количество умывальников, штук		<i>C</i> <sub>1</sub> / 7; <i>C</i> <sub>2</sub> / 7	Iа,
			<i>C</i> <sub>1</sub> / 10; <i>C</i> <sub>2</sub> / 10	IIб, IIв, III
			<i>C</i> <sub>1</sub> / 20; <i>C</i> <sub>2</sub> / 20	II
	Душевая	Количество кабин, сеток, штук		<i>C</i> <sub>1</sub> / 3; <i>C</i> <sub>2</sub> / 3
<i>C</i> <sub>1</sub> / 5; <i>C</i> <sub>2</sub> / 2				IIв, IIд
<i>C</i> <sub>1</sub> / 7; <i>C</i> <sub>2</sub> / 6				IIв, IIа
<i>C</i> <sub>1</sub> / 15; <i>C</i> <sub>2</sub> / 12				IIб, Iа
Преддушевая	Площадь, м <sup>2</sup> из расчета 1,3 м <sup>2</sup> на душевую кабину			
Уборная	Количество унитазов, шт.	1-2	на ГДБ	
Подсобные помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	12-18	на ГДБ	
Комната отдыха	Площадь, м <sup>2</sup>	18	Не далее 75 м от рабочего места	
Уборная	Количество унитазов, шт.		<i>C</i> <sub>1</sub> / 30; <i>C</i> <sub>2</sub> / 15	- // -
	Количество писсуаров, шт.		<i>C</i> <sub>1</sub> / 30	- // -
	Количество умывальников, шт.		<i>C</i> <sub>1</sub> / 60; <i>C</i> <sub>2</sub> / 60	- // -
Медкомната (здравпункт)	Площадь, м <sup>2</sup>	18	- // -	
Обеденный зал	Количество посадочных мест	<i>C</i> / 4	- // -	
	Площадь, м <sup>2</sup>	2 <i>n</i>	- // -	
Подсобные и производственные помещения	Площадь, м <sup>2</sup>		2 <i>n</i>	Для столовой
			<i>n</i>	При <i>n</i> < 50, для буфета

1	2	3	4
Умывальная	Количество умывальников, шт.	$C / 15$	
Уборная	Приборы, шт.	1-2	В мужской и женской уборных
Зал собраний		$0,3 C$	Но не менее $36 \text{ м}^2$
Помещения общественных организаций		12-48	От 1 до 3 помещений
Рабочие комнаты конторы		36	
Конструкторское бюро	Площадь, $\text{м}^2$	48	

Условные обозначения:

$P$  – списочный состав рабочих, в том числе:  $P_1$  – мужчин;  $P_2$  – женщин;  
 $C$  – количество рабочих в максимальной смене; в том числе:  $C_1$  – мужчин;  $C_2$  – женщин;  
 $n$  – число посадочных мест в столовой или буфете;

б) Ситуационные схемы генпланов.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	5
1.1. Застройка территории предприятия .....	5
1.2. Технико-экономическая оценка генерального плана .....	6
1.3. Требования к графической части.....	6
2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ.....	7
2.1. Объемно-планировочное решение .....	7
2.2. Конструктивное решение .....	10
2.3. Технико-экономические показатели .....	11
2.4. Требования к графической части.....	12
3. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОРПУС .....	15
3.1. Объемно планировочное и конструктивное решение .....	15
3.2. Расчет площадей помещений и элементов санитарно- технического оборудования .....	15
3.3. Требования к графической части.....	15
4. РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ .....	16
5. СОСТАВЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	22

*Учебное издание*

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к курсовому проекту № 2 по курсу  
«Архитектура промышленных зданий»  
для студентов специальности 1-70 02 01  
«Промышленное и гражданское строительство»

Редактор *А.Э. Цибульская*

---

Подписано в печать 20.11.07. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,51. Тираж 200 экз. Заказ 1458

---

Издатель и полиграфическое исполнение –  
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

ЛИ № 02330/0133020 от 30.04.04 ЛП № 02330/0133128 от 27.05.04

211440 г. Новополоцк, ул. Блохина, 29